



Evolución de las inequidades en mortalidad por causas externas entre los municipios de Antioquia (Colombia)

Beatriz Caicedo-Velásquez^{a,*}, Luz Stella Álvarez-Castaño^b, Marc Marí-Dell'Olmo^{c,d,e,f}
y Carme Borrell^{d,c,e,g}

^a Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; Grupo de Investigación Demografía y Salud

^b Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; Grupo de Investigación de los Determinantes Sociales del Estado de Salud y Nutrición

^c CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), España

^d Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, España

^e Instituto de Investigación Biomédica Sant Pau (IIB Sant Pau), Barcelona, España

^f Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España

^g Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 29 de octubre de 2015

Aceptado el 16 de febrero de 2016

On-line el 28 de abril de 2016

Palabras clave:

Desigualdades en salud

Determinantes sociales de la salud

Mortalidad

Violencia

Distribución espacial de la población

Análisis espacial

Mapeo geográfico

R E S U M E N

Objetivo: Analizar la evolución de las inequidades en la mortalidad por causas externas en los municipios de Antioquia, departamento de Colombia, entre los años 2000 y 2010, y la asociación con sus condiciones socioeconómicas. Las causas externas incluyen, entre otras, las muertes violentas como los homicidios, los suicidios y los accidentes de tránsito.

Método: Diseño ecológico de tendencias de mortalidad con los 125 municipios del departamento de Antioquia como unidad de análisis. Para cada uno de los municipios se estimó la razón de mortalidad estandarizada y suavizada (RMEs) ajustada por la edad utilizando un modelo bayesiano empírico. Las diferencias en los riesgos de mortalidad entre los municipios más pobres y menos pobres se analizaron mediante un modelo jerárquico de dos niveles (nivel 1: año; nivel 2: municipio).

Resultados: La mortalidad por causas externas presenta una tendencia decreciente en el departamento en el periodo analizado, pero la situación no es similar en todos los municipios. Los resultados muestran que municipios pobres y con bajo desarrollo incrementan significativamente el riesgo de morir por causas externas.

Conclusiones: Es necesaria una intervención con políticas que tengan en cuenta las diferencias municipales en la mortalidad por causas externas.

© 2016 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

Trend in inequalities in mortality due to external causes among the municipalities of Antioquia (Colombia)

A B S T R A C T

Objective: To analyse the trend in inequalities in mortality due to external causes among municipalities in Antioquia, department of Colombia, from 2000 to 2010, and its association with socioeconomic conditions. External causes included violent deaths, such as homicides, suicides and traffic accidents, among others.

Methods: Ecological design of mortality trends, with the 125 municipalities of Antioquia as the unit of analysis. The age-adjusted smoothed standardized mortality ratio (SMR) was estimated for each of the municipalities by using an empirical Bayesian model. Differences in the SMR between the poorest and least poor municipalities were estimated by using a two-level hierarchical model (level-1: year, level-2: municipality).

Results: Mortality due to external causes showed a downward trend in the department in the period under review, although the situation was not similar in all municipalities. The findings showed that the risk of death from external causes significantly increased in poor and underdeveloped municipalities.

Conclusions: Intervention is required through policies that take into account local differences in mortality due to external causes.

© 2016 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords:

Healthcare disparities

Social determinants of health

Mortality

Violence

Residence characteristics

Spatial analysis

Geographic mapping

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: bcaicedov@gmail.com (B. Caicedo-Velásquez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.02.010>

0213-9111/© 2016 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En las últimas dos décadas ha recobrado vigencia el análisis de los determinantes sociales y económicos de la salud. En particular, uno que ha despertado gran interés es el efecto que tiene el lugar donde se habita sobre la salud de la población. El efecto del espacio geográfico sobre la salud ocurre como resultado de diferencias tanto en las características físicas como en la estructura social y económica de los vecindarios o de las áreas de residencia^{1,2}. En la investigación empírica disponible, gracias a métodos como los análisis multinivel y las técnicas de análisis geográfico y espacial, suelen investigarse áreas residenciales de diferentes tamaños, tales como departamentos, municipios, barrios e incluso áreas censales. Estos métodos han permitido producir estimaciones más precisas inclusive para áreas geográficas pequeñas.

Algunos estudios sobre la relación entre el espacio geográfico y sus efectos en la salud han enfatizado el análisis de las inequidades en el interior de las ciudades³, y otros entre las grandes zonas urbanas^{4,5}. Si bien persisten debates sobre la definición de inequidades en salud, existe un consenso que las define como las desigualdades injustas, innecesarias y evitables que afectan sistemáticamente a los grupos y clases sociales más desaventajados⁶.

Uno de los aspectos más estudiados en esta relación es el efecto de las condiciones socioeconómicas del área de residencia sobre la mortalidad general y por causas específicas⁶.

En general, estos estudios han encontrado que tanto en el interior de los países como cuando se comparan países y regiones del mundo entre sí, las áreas con mayor privación socioeconómica tienen mayores tasas de mortalidad por un número significativo de causas³.

Tanto en Colombia como en Antioquia, las tres principales causas de muerte en hombres y mujeres son las enfermedades del sistema circulatorio, las neoplasias y causas externas⁷. Estas últimas contemplan la mortalidad por homicidios, lesiones debidas a intervenciones legales y operaciones de guerra, todos los accidentes, suicidios y lesiones indeterminadas, sean estas accidentales o infligidas intencionalmente⁸. Durante los años 2005 a 2011, los homicidios y los accidentes de tránsito constituyeron la primera y la segunda subcausa de mortalidad, representando el 53,4% y el 19,0% del total de las causas externas⁷. Varias investigaciones realizadas en el país y en el departamento han observado que el grupo de los hombres de 15 a 44 años de edad enfrenta un mayor riesgo de mortalidad por esta causa^{9–11}.

En cuanto a la relación entre territorio y algunas causas específicas de mortalidad, en el país se han realizado estudios sobre la mortalidad materna, algunos tipos de cáncer, homicidios y suicidios comparando entre departamentos (unidades administrativas de mayor tamaño), de acuerdo con indicadores socioeconómicos^{12,13}. Estos estudios han evidenciado inequidades en casi todas las causas de mortalidad analizadas, constatando que departamentos con mayores niveles de pobreza tienen un mayor riesgo de mortalidad.

Este artículo tiene como objetivo analizar la evolución de las inequidades en la mortalidad por causas externas entre los municipios de Antioquia, departamento de Colombia, entre los años 2000 y 2010, y su asociación con las condiciones socioeconómicas.

Métodos

Diseño y unidad de análisis

Se utiliza un diseño ecológico de tendencias con los 125 municipios del departamento de Antioquia como unidad de análisis. Antioquia se encuentra en el noroeste de Colombia, con aproximadamente 6 millones de habitantes, siendo el 76,6% residentes de la zona urbana y el 38,2% residentes de Medellín, su capital¹⁴.

El departamento en su conjunto produce el 13,1% del producto interior bruto (PIB) nacional.

Población de estudio y fuentes de información

La población de estudio estuvo conformada por hombres y mujeres de todas las edades residentes en los 125 municipios de Antioquia durante los años 2000-2010. Los datos sobre mortalidad y población se obtuvieron del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y los datos sobre características socioeconómicas municipales proceden del Anuario Estadístico de Antioquia y del Informe Nacional de Desarrollo Humano.

Mortalidad municipal por causas externas

La variable dependiente es mortalidad municipal por causas externas, que incluye mortalidad por accidentes, suicidios, homicidios, lesiones debidas a intervenciones legales y operaciones de guerra, lesiones indeterminadas accidentales o infligidas intencionalmente (véase el Apéndice en la versión *online* de este artículo)¹⁵.

Condiciones socioeconómicas de los municipios

Como variables independientes se analizaron dos indicadores socioeconómicos:

- Índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI): porcentaje de hogares que para 2005 presentaban al menos una de las siguientes necesidades básicas insatisfechas: vivienda inadecuada, vivienda sin servicios públicos, hacinamiento crítico, inasistencia escolar o alta dependencia económica. Fue categorizado según quintiles.
- Índice de desarrollo humano municipal (IDH): en una escala de 0 a 1, mide el grado de desarrollo alcanzado por cada municipio para el año 2005 en términos de esperanza de vida, logro educativo y PIB. Fue categorizado según cuantiles.

Análisis estadístico

Para el análisis descriptivo se calcularon tasas crudas y tasas de mortalidad estandarizadas según la edad por sexo para cada una de las categorías de las variables NBI e IDH. Para ello se utilizó el método directo, tomando como referencia la población de Antioquia. Para comparar las tasas entre los municipios se calcularon tasas de mortalidad ajustadas por edad para hombres y para mujeres utilizando el método indirecto. Con este se obtuvo la razón o riesgo de mortalidad estandarizada (RME) por edad comparando las muertes observadas en cada año, municipio y sexo con las muertes esperadas en el mismo año, municipio y sexo. Las muertes esperadas se calcularon a partir de las tasas de mortalidad específicas por edad (17 grupos quinquenales) de Antioquia del periodo 2000-2010¹⁶. Para facilitar su interpretación, la RME fue multiplicada por 100, siendo 100 el riesgo de mortalidad de Antioquia, >100 un exceso de riesgo comparado con Antioquia y <100 un defecto de riesgo.

Las RME se suavizaron utilizando el modelo jerárquico bayesiano propuesto por Besag, York y Mollie¹⁷. Este modelo combina la información de mortalidad de cada municipio con el promedio de los municipios vecinos, disminuyendo así la variabilidad de las estimaciones. El modelo de Besag, York y Mollie fue especificado para todos los años como¹⁶:

$$Y_i \sim \text{Poisson}(\pi_i)$$

$$\log(\pi_i) = \text{Log}(E_i) + \beta_0 + v_i + u_i$$

donde Y_i es el conteo de muertes en cada municipio con media π_i ; el número esperado de muertes en cada municipio (E_i) es denominado *offset*; β_0 representa la RME y la RME suavizada (RMEs) en la escala logarítmica; y los efectos aleatorios v_i y u_i recogen la variabilidad no espacial y espacial. En cuanto a las distribuciones a priori de los efectos espaciales, se asignaron mediante una distribución autorregresiva condicional intrínseca (ICAR) con varianza σ_v^2 . Para el caso de los efectos no espaciales se utilizó una distribución normal con media cero y varianza σ_u^2 . Los valores a priori para los parámetros de varianza σ_v^2 y σ_u^2 fueron asignados de una distribución Gamma (0,001; 0,001)¹⁸.

El resultado del modelo es la media a posteriori de las RMEs y sus intervalos de credibilidad del 95%. Estas distribuciones se obtuvieron utilizando el método INLA (*Integrated-Nested-Laplace-Approximation*), disponible en la librería INLA del paquete estadístico R.2.15.3¹⁹.

La distribución geográfica de las RMEs y de la probabilidad a posteriori (PrP) se analizó a través de mapas, en donde las PrP indicaron municipios con alta probabilidad de que sus RMEs fueran >100. Siguiendo otros estudios¹⁶, se consideró exceso de riesgo en los municipios cuya PrP fuese >80%, y defecto de riesgo aquellas cuya PrP fuese <20%.

Con el objetivo de analizar la evolución en los riesgos de mortalidad entre los años 2000 y 2010, se ajustó un modelo de regresión ecológica multinivel para datos repetidos con las RMEs en el nivel 1 y los municipios en el nivel 2:

$$RME_{ij} = \beta_0 + \beta_{1ij}Año_{ij} + u_{0j} + u_{1j}Año_{ij} + e_{0ij} + e_{1ij}$$

donde RME_{ij} representa las RMEs del municipio j en el año i . El promedio departamental de las RMEs en el año 2000 está representado por β_0 y el cambio promedio anual por β_{1ij} . Las diferencias intermunicipales de las RME con respecto a β_0 se representan por u_{0j} , y

la diferencia en β_{1ij} para cada municipio con respecto a Antioquia por u_{1j} . En el nivel 1, las diferencias intramunicipales de las RMEs con respecto al promedio municipal están representadas por e_{0ij} , y las diferencias intramunicipio interanuales por e_{1ij} . Para estos parámetros se asumieron varianzas σ_{u0}^2 , σ_{u1}^2 , σ_{e0}^2 , y σ_{e1}^2 , y covarianzas σ_{u0u1} y σ_{e0e1} , respectivamente.

Por último, para analizar la relación entre la mortalidad por causas externas y las condiciones socioeconómicas, este modelo incluyó en el nivel 2 las variables socioeconómicas por separado, el tiempo y su interacción:

$$RME_{ij} = \beta_0 + \beta_{1ij}Año_{ij} + \sum \beta_2 Socioeconómica_j + \sum \beta_{3ij}Año_{ij} * Socioeconómica_j + u_{0j} + u_{1j}Año_{ij} + e_{0ij} + e_{1ij}$$

donde β_2 representa el efecto de la categoría de la variable socioeconómica sobre la mortalidad por causas externas, siendo las categorías de referencia los municipios en mejores condiciones (menor NBI y mayor IDH). El coeficiente de la interacción de las variables socioeconómicas y el tiempo está representado por β_3 . Una interacción estadísticamente significativa indica que el riesgo de mortalidad asociado con la variable socioeconómica varía entre el periodo de estudio. La predicción de las RMEs en función de la interacción de las variables socioeconómicas y el año se presentó con gráficos.

Los modelos se estimaron utilizando el programa estadístico MLWin 2.32 con algoritmos Markov Chain Monte Carlo (MCMC), con 5000 iteraciones de calentamiento (*burn-in*) y al menos 50.000 actualizaciones posteriores. La convergencia de las estimaciones se aseguró utilizando el estadístico ESS²⁰.

Tabla 1

Distribución de la población y número de muertes por causas externas según sexo. Antioquia, 2000, 2005 y 2010

Grupo de edad (años)	Hombres						Mujeres					
	2000		2005		2010		2000		2005		2010	
	Muertes	Población	Muertes	Población	Muertes	Población	Muertes	Población	Muertes	Población	Muertes	Población
0-14	292	846.199	185	836.743	174	811.608	138	811.635	104	800.042	120	775.277
15-29	4.496	653.001	1.712	731.210	2.584	808.329	371	672.533	221	742.522	283	802.359
30-64	3.308	950.195	1.828	1.046.851	2.404	1.158.952	380	1.039.262	201	1.156.413	283	1.287.268
65-74	198	93.356	149	105.083	167	117.420	35	109.288	34	125.870	47	142.861
75 o más	143	48.069	125	58.065	144	67.262	51	66.374	50	79.511	100	94.667
Total	8.437	2.590.820	3999	2.777.952	5473	2.963.571	975	2.699.092	610	2.904.358	833	3.102.432

Tabla 2

Tasas de mortalidad por causas externas estandarizadas por edad según quintiles del índice de necesidades básicas insatisfechas y cuartiles del índice de desarrollo humano. Antioquia, 2000, 2005 y 2010

	Hombres			Mujeres		
	2000 Tasa estandarizada por edad ^a (IC95%)	2005 Tasa estandarizada por edad ^a (IC95%)	2010 Tasa estandarizada por edad ^a (IC95%)	2000 Tasa estandarizada por edad ^a (IC95%)	2005 Tasa estandarizada por edad ^a (IC95%)	2010 Tasa estandarizada por edad ^a (IC95%)
Necesidades básicas insatisfechas						
Q1 (mejores condiciones)	3,33 (3,25-3,42)	1,32 (1,27-1,37)	1,93 (1,86-1,99)	0,33 (0,30-0,36)	0,19 (0,17-0,21)	0,25 (0,23-0,28)
Q2	4,46 (4,17-4,76)	2,47 (2,25-2,71)	2,36 (2,15-2,58)	0,59 (0,48-0,70)	0,22 (0,16-0,30)	0,31 (0,24-0,40)
Q3	4,49 (4,20-4,8)	2,39 (2,17-2,61)	1,83 (1,65-2,03)	0,61 (0,51-0,73)	0,29 (0,22-0,38)	0,36 (0,28-0,46)
Q4	3,81 (3,56-4,08)	2,07 (1,89-2,26)	2,70 (2,5-2,92)	0,54 (0,45-0,65)	0,31 (0,24-0,40)	0,36 (0,29-0,45)
Q5 (peores condiciones)	3,57 (3,34-3,80)	1,94 (1,78-2,11)	2,43 (2,26-2,61)	0,36 (0,29-0,44)	0,33 (0,27-0,41)	0,34 (0,28-0,42)
Índice de desarrollo humano						
Q1 (peores condiciones)	3,95 (3,71-4,21)	2,69 (2,49-2,90)	3,00 (2,79-3,21)	0,45 (0,36-0,54)	0,37 (0,30-0,46)	0,39 (0,32-0,48)
Q2	3,67 (3,47-3,88)	1,94 (1,80-2,09)	1,86 (1,73-2,01)	0,42 (0,36-0,49)	0,26 (0,21-0,32)	0,34 (0,29-0,41)
Q3	4,62 (4,37-4,89)	1,85 (1,69-2,02)	2,12 (1,96-2,30)	0,67 (0,58-0,78)	0,24 (0,19-0,31)	0,25 (0,19-0,31)
Q4 (mejores condiciones)	3,34 (3,26-3,43)	1,36 (1,30-1,41)	1,97 (1,97-2,04)	0,32 (0,29-0,34)	0,19 (0,17-0,21)	0,25 (0,23-0,27)

IC95%: intervalo de credibilidad del 95%.

^a Por 1000 habitantes, ajustada por edad según la población de Antioquia.

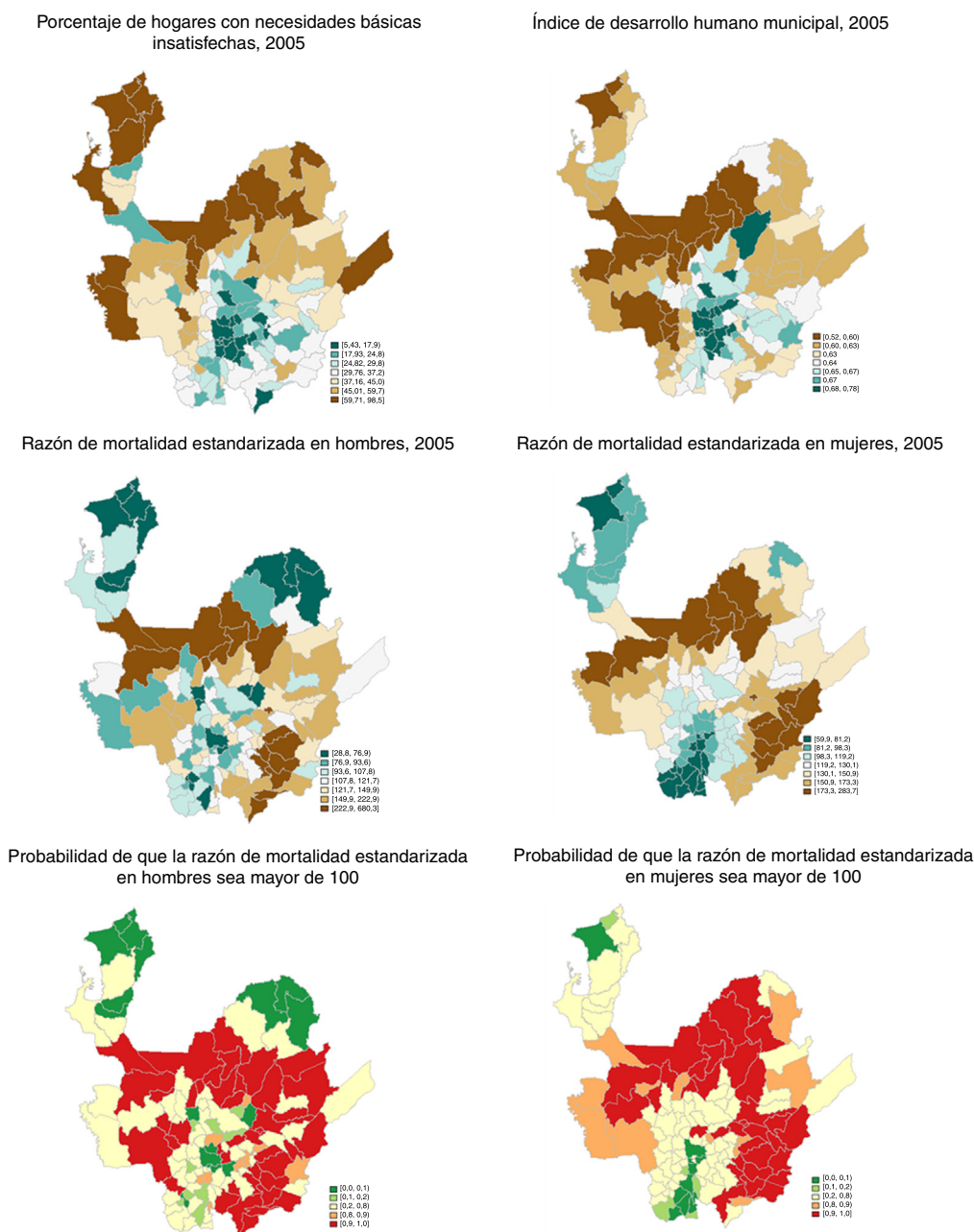


Figura 1. Distribución geográfica del porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas, del índice de desarrollo humano municipal, de la razón de mortalidad estandarizada masculina y femenina por causas externas, y de las áreas con alta probabilidad de exceso o defecto de riesgo de mortalidad por causas externas. Antioquia, 2005.

Resultados

Para los años 2000-2010, la mortalidad por causas externas representó el 33,9% del total de la mortalidad masculina y el 6,8% de la femenina, constituyéndose así en la primera causa de mortalidad en los hombres y la segunda en las mujeres. Al analizar la evolución de la tasa de mortalidad durante los años 2000-2010, se observó una tendencia a disminuir entre los hombres, pasando de 3,6 por mil habitantes varones en el año 2000 a 2,0 por mil habitantes varones en 2010. En las mujeres la tendencia se mostró estable, con estimaciones de 0,39 por mil habitantes mujeres en el año 2000 y de 0,28 por mil habitantes mujeres en 2010.

La [tabla 1](#) muestra el total de muertes por causas externas y la población según grupos de edad. Para los 3 años presentados, la mayor parte de la población de Antioquia era menor de 30 años. Los

datos revelan, además, que los hombres jóvenes son las principales víctimas de la mortalidad por causas externas. La [tabla 2](#) describe la distribución de la tasa de mortalidad por causas externas según los indicadores socioeconómicos. Para los años presentados se observa, tanto en hombres como en mujeres, un gradiente social negativo, siendo el riesgo de mortalidad por causas externas más alto en los municipios más pobres y menos desarrollados.

La [figura 1](#) muestra la distribución geográfica de los indicadores socioeconómicos estudiados y la distribución de la RMEs en uno de los años estudiados (2005). Se observan diferencias marcadas entre los municipios en sus riesgos de mortalidad, con algunos que presentan riesgos para hombres hasta seis veces mayores que el riesgo promedio de Antioquia en 2005, y tres veces mayores para las mujeres. Se observa también que la mortalidad por causas externas presenta un patrón espacial similar al de los

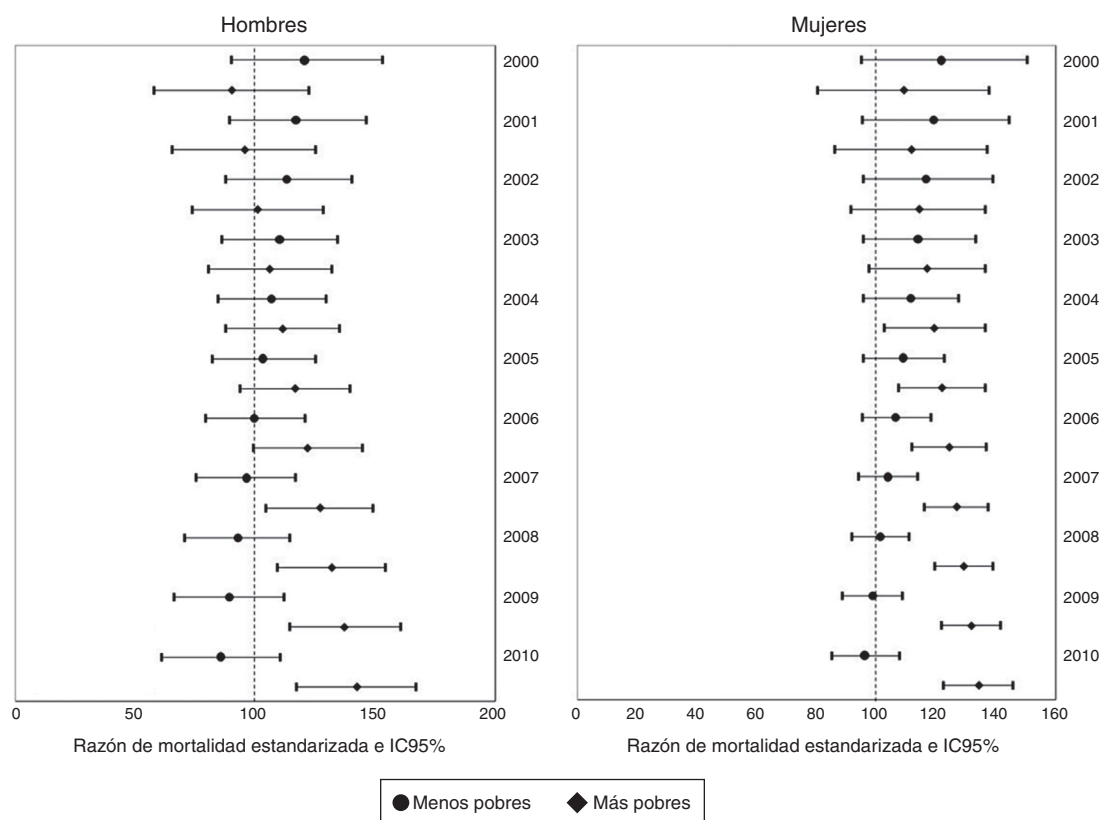


Figura 2. Predicción de la relación entre el riesgo de mortalidad por causas externas y categorías de necesidades básicas insatisfechas según año. Razón de mortalidad estandarizada comparando el riesgo en el primer y en el último quintil del porcentaje de necesidades básicas insatisfechas. Antioquia, 2000-2010.

indicadores socioeconómicos. Puede verse cómo la distribución del riesgo de mortalidad en la parte norte y occidental del departamento es similar a la de necesidades básicas insatisfechas y al índice de desarrollo humano, y que los municipios con mayores necesidades y menos desarrollo presentan los mayores riesgos de mortalidad por causas externas (fig. 1), tanto para hombres como para mujeres.

Finalmente, los resultados de la asociación entre la RMEs y las variables socioeconómicas a lo largo del periodo del estudio se presentan en las figuras 2 y 3. Para hombres y para mujeres, el riesgo de mortalidad por causas externas muestra diferencias entre los municipios más pobres comparados con los menos pobres. Para la mortalidad femenina, estas diferencias fueron más marcadas que para los hombres y se observan a partir del año 2007, cuando los municipios más pobres mostraron un riesgo significativamente mayor que los municipios menos pobres. Para los hombres se observó este mismo patrón a partir del año 2009. Puede verse, además, que para ambos sexos la brecha entre los municipios más pobres y menos pobres tiene una tendencia al aumento (fig. 2). De la misma manera se observa una brecha entre los municipios más desarrollados en comparación con los menos desarrollados, a partir del año 2008 para el riesgo de mortalidad masculina y del año 2006 para el riesgo de mortalidad femenina. Además, los municipios menos desarrollados sobrepasan significativamente el riesgo de mortalidad por causas externas tanto del departamento como un todo como de los municipios más desarrollados (fig. 3).

Discusión

Este estudio muestra que el riesgo de mortalidad por causas externas es mayor en los municipios más pobres y con menores niveles de desarrollo social y económico, y que el riesgo disminuyó en el departamento en su conjunto en el periodo de tiempo

analizado. Adicionalmente, se encontró que la mortalidad por causas externas afecta en mayor proporción a los hombres que a las mujeres, y en particular a los hombres más jóvenes.

Las desigualdades socioeconómicas en mortalidad por causas externas encontradas coinciden con estudios realizados por la Organización Panamericana de la Salud y por otros autores, según los cuales la mortalidad por causas externas en la región de las Américas suele concentrarse en las zonas más pobres y marginadas de las ciudades²¹.

Además, Colombia es un país que ha sido víctima del fenómeno de la violencia, lo cual ha sido un factor clave en el comportamiento de la mortalidad por causas externas en el periodo estudiado en los diferentes municipios de Antioquia. Por ejemplo, los municipios de la parte norte y occidental del departamento, aparte de tener precarias condiciones sociales y económicas, se han caracterizado por presentar también críticos niveles de violencia y guerra. Estos episodios, que han causado numerosas violaciones de los derechos humanos de la población civil y de grupos indígenas de la región, se han relacionado con diferentes manifestaciones al margen de la ley, como el desarrollo de organizaciones armadas ilegales (como el Ejército de Liberación Nacional [ELN]), las Fuerzas Armadas de Colombia (FARC) y los paramilitares, el enfrentamiento entre bandas criminales, la extradición de los principales jefes paramilitares a los Estados Unidos y la persistencia de algunos riesgos asociados a cultivos ilícitos^{22,23}.

Respecto a la disminución temporal en el riesgo de mortalidad observada en los municipios, esta situación puede estar asociada a que en algunas regiones se han producido avances específicos, como la desmovilización paramilitar, la derrota total del ELN y el enfrentamiento a las FARC. Estos hechos han transformado el conflicto de estas zonas, pasando de una fase de mediana intensidad a baja intensidad, lo que se refleja en una reducción año tras año de los homicidios y del desplazamiento forzado²⁴.

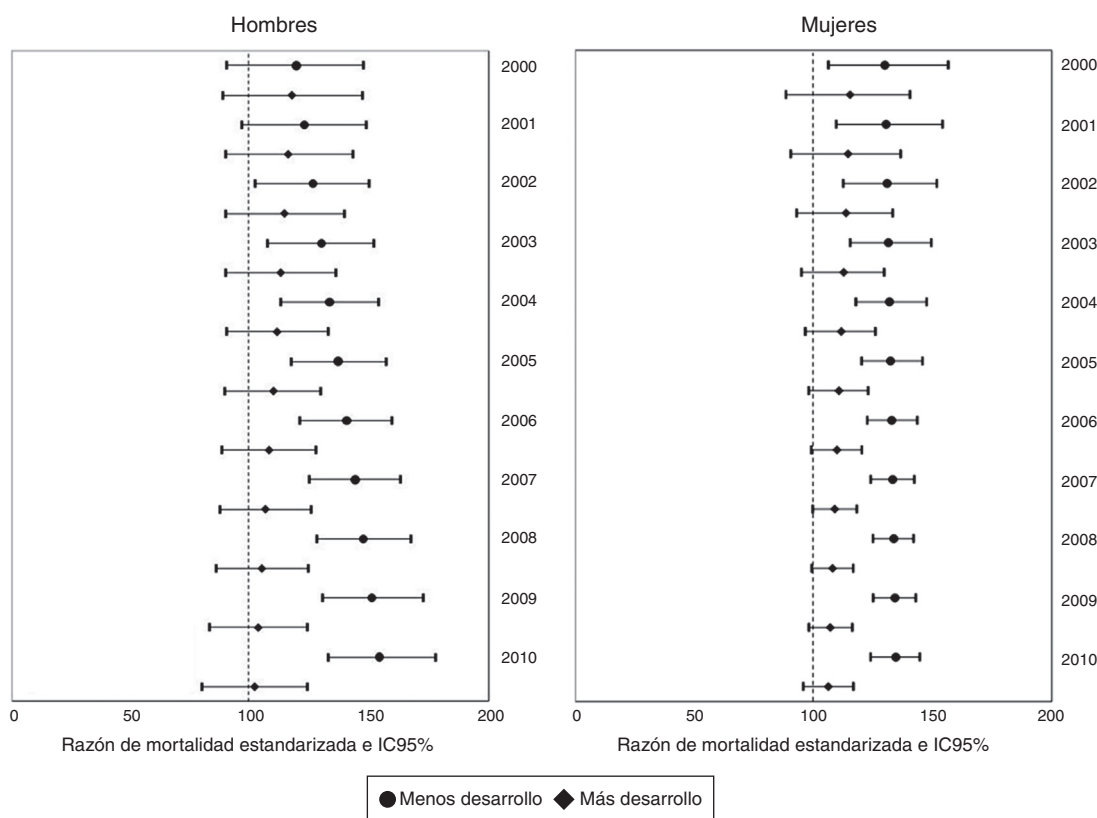


Figura 3. Predicción de la relación entre el riesgo de mortalidad por causas externas y categorías de desarrollo humano según año. Razón de mortalidad estandarizada comparando el riesgo en el primer y en el último cuartil del índice de desarrollo humano municipal. Antioquia, 2000-2010.

Adicionalmente, los resultados muestran que en Antioquia existe un patrón diferencial por sexo en la mortalidad por causas externas. Este comportamiento se relaciona con el fenómeno observado en las Américas, en donde las muertes por causas externas representan el 11,1%, siendo más frecuentes en los hombres de Brasil, Colombia, Ecuador, El Salvador, Nicaragua, Paraguay y Venezuela^{11,25,26}. Así mismo, varias investigaciones coinciden con nuestros resultados en referencia al alto riesgo de mortalidad por causas externas especialmente en los hombres de edades más jóvenes²⁷⁻²⁹. Este exceso en la mortalidad masculina se relaciona principalmente con la construcción social sobre la masculinidad hegemónica, que comporta que los hombres adopten conductas relacionadas con la salud que conllevan mayores riesgos (tipo de conducción, consumo de drogas, más participación en conflictos armados de escala local y nacional)^{28,29}.

Fortalezas y limitaciones del estudio

La principal fortaleza de este estudio consiste en el análisis espacio-temporal de áreas geográficas municipales, es decir, menores que los departamentos y las regiones, que es como usualmente se analiza la mortalidad en Colombia. Así mismo, destaca el análisis en un periodo de tiempo en el que se presentan cambios significativos en la mortalidad por causas externas asociados especialmente a la disminución de la intensidad del conflicto armado, pero al mismo tiempo el surgimiento de otras disputas territoriales²²⁻²⁴. La principal debilidad puede estar asociada a la calidad de los datos en algunos municipios pequeños, en los cuales el registro de defunción no es necesariamente diligenciado por personal médico. Adicionalmente, se contó con una única medida transversal de las condiciones socioeconómicas de los municipios (NBI e IDH del

año 2005), con lo que se asume que estas condiciones no variaron durante la década 2000-2010.

Una limitación de este estudio es que el IDH contiene la esperanza de vida, pero consideramos que los otros componentes del índice también pueden tener un peso importante en la explicación de la mortalidad por causas externas. Así mismo, aunque el método indirecto es la técnica de ajuste de tasas más apropiada para usar cuando el número de muertes en los grupos de edad es pequeño, tiene la desventaja de que la magnitud absoluta y relativa de las RME resultantes depende de la población de referencia. Como consecuencia, las RME sólo pueden ser comparadas con la tasa cruda en la población de referencia, y no entre municipios. Esto puede generar confusión al interpretar los mapas, dado que los usuarios de mapas tienden a interpretarlos comparando las tasas entre sí.

Conclusiones

Durante el periodo analizado, la mortalidad por causas externas disminuyó en Antioquia en general, aunque representó un porcentaje significativo de la mortalidad de la población más joven y económicamente activa del grupo de 15 a 44 años de edad. El riesgo de mortalidad por causas externas fue considerablemente mayor en los municipios más pobres, y la diferencia entre estos y los municipios más desarrollados presentan una tendencia al aumento. Este riesgo afectó a hombres y mujeres, pero con mayor fuerza a los hombres. Los resultados muestran una influencia importante del lugar donde se habita sobre las causas de muerte, que en el territorio y el periodo analizados puede estar vinculada al conflicto armado y a la emergencia de nuevos conflictos territoriales.

¿Qué se sabe sobre el tema?

En Antioquia, la mortalidad por causas externas se encuentra dentro de las primeras tres causas de muerte. El grupo de los hombres enfrenta mayor riesgo de mortalidad. Existe relación entre las condiciones socioeconómicas de los individuos con la mortalidad general y por causas específicas, siendo las personas con mayores privaciones y desventajas las más afectadas.

¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

El estudio muestra que la mortalidad por causas externas disminuyó en el periodo analizado en el departamento, y que los municipios con menor nivel socioeconómico presentan los mayores riesgos de mortalidad por causas externas. Las políticas para la prevención de la mortalidad por causas externas deben priorizar a los municipios con menor desarrollo.

Editora responsable del artículo

M. Felicitas Domínguez Berjón.

Declaración de transparencia

La autora para la correspondencia, en nombre del resto de las personas firmantes, afirma que este manuscrito es un reporte honesto, preciso y transparente del estudio que se remite a GACETA SANITARIA, que no se han omitido aspectos importantes del estudio, y que las discrepancias del estudio según lo previsto (y, si son relevantes, registradas) se han explicado.

Contribuciones de autoría

B. Caicedo-Velásquez concibió el trabajo y participó en todo su desarrollo. Todos los/las autores/as participaron en el diseño del estudio. L. Stella Álvarez-Castaño participó en la estructuración del trabajo, el análisis de los datos y la interpretación de los hallazgos. M. Marí-Dell'Olmo contribuyó en el diseño del trabajo, el análisis de los datos y la interpretación de los resultados. C. Borrell participó en la interpretación de los hallazgos. Todos/as los/las autores/as participaron en la elaboración del manuscrito y la aprobación de la versión final, y comparten la responsabilidad del artículo.

Financiación

Esta publicación es resultado de una investigación realizada con el apoyo financiero de la Estrategia de Sostenibilidad 2014-2015 del Comité para el Desarrollo de la Investigación-CODI-Universidad de Antioquia. Adicionalmente recibió apoyo financiero del grupo de Demografía y Salud de la Facultad Nacional de Salud Pública, y fondos generales de la Universidad de Antioquia.

Conflicto de intereses

C. Borrell pertenece al Comité Editorial de GACETA SANITARIA, pero no ha participado en el proceso editorial del manuscrito.

Agradecimientos

A Difariney González, docente de la Universidad de Antioquia, por su apoyo en el procesamiento de la recolección de la información, y a Marcela Ospina y Hellen Holguin, de la Dirección Seccional de Salud de Antioquia, por su apoyo en la interpretación de los resultados.

Apéndice. Material suplementario

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en doi:10.1016/j.gaceta.2016.02.010

Bibliografía

1. Raundenbush SW. The quantitative assesment of neighborhoods social environments. En: Kawachi I, Berkman LF, editores. *Neighborhoods and health*. New York: Oxford University Press; 2013.
2. Diez Roux AV, Mair C. Neighborhoods and health. *Ann N Y Acad Sci*. 2010;1186:125–45.
3. Macintyre S, Ellaway A, Cummins S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them. *Soc Sci Med*. 2002;55:125–9.
4. Borrell C, Marí-Dell'olmo M, Palència L, et al. Socioeconomic inequalities in mortality in 16 European cities. *Scand J Public Health*. 2014;42:245–54.
5. Hoffmann R, Borsboom G, Saez M. Social differences in avoidable mortality between small areas of 15 European cities: an ecological study. *Int J Health Geogr*. 2014;13:2–11.
6. Kawachi I, Subramanian SV, Almeida-Filho N. A glossary for health inequalities. *J Epidemiol Community Health*. 2002;56:647–52.
7. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de situación de Salud Colombia, 2013. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia. [edición electrónica]. 2013. 252 p. (Consultado el 5/6/2015.) Disponible en: <https://goo.gl/nLJ8f3>
8. Pan American Health Organization (PAHO). Methodological summaries in epidemiology: health situation analyses. *Epidemiol Bull* [edición electrónica]. 1999;20:1–3. (Consultado el 8/6/2015.) Disponible en: <http://goo.gl/gZRmpx>
9. Cardona D, Agudelo H. Tendencias de mortalidad en población adulta, Medellín, 1994-2003. *Biomédica*. 2007;27:352–63.
10. Cardona D, Escané G, Fantín M, et al. Mortalidad por causas externas: un problema de salud pública. Argentina, Chile y Colombia. 2000-2008. *Poblac Salud Mesoam*. 2013;10:1–15.
11. Cardona D, Peláez E, Aídar T, et al. Mortalidad por causas externas en tres ciudades latinoamericanas: Córdoba (Argentina), Campinas (Brasil) y Medellín (Colombia), 1980-2005. *Rev Bras Estud Popul*. 2008;25:335–52.
12. Cardona D, Segura A, Espinosa A, et al. Homicidios y suicidios en jóvenes de 15 a 24 años, Colombia, 1998-2008. *Biomédica*. 2013;33:574–86.
13. Baena A, Almonte M, Valencia ML, et al. Tendencias e indicadores sociales de la mortalidad por cáncer de mama y cuello. Antioquia, Colombia, 2000-2007. *Salud Publica Mex*. 2011;53:486–92.
14. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) Colombia: Proyecciones de población municipales por área 2005-2020 a junio 30. Dato del 2015. [Internet]. DANE. (Consultado el 12/6/2015.) Disponible en: <https://goo.gl/5Ghk8n>
15. Pan American Health Organization (PAHO). New PAHO List 6/67 for tabulation of ICD-10 mortality data. *Epidemiol Bull* [edición electrónica]. 1999;20(3):4–17. (Consultado el 20/6/2015.) Disponible en: <http://www1.paho.org/English/SHA/EB.v20n3.pdf>
16. Barceló MA, Saeza M, Cano-Serral G, et al. Métodos para la suavización de indicadores de mortalidad: aplicación al análisis de desigualdades en mortalidad en ciudades del Estado español (Proyecto MEDEA). *Gac Sanit*. 2008;22:596–608.
17. Elliott P, Wartenberg D. Spatial epidemiology: current approaches and future challenges. *Environ Health Persp*. 2004;112:998–1006.
18. Besag J, York J, Mollié A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Ann Inst Stat Math*. 1991;43:1–59.
19. Rue H, Martino S, Chopin N. INLA: functions which allow to perform a full Bayesian analysis of structured additive models using Integrated Nested Laplace Approximation. R package version 0.0. 2009.
20. Browne WJ. MCMC Estimation in MLwiN v2.1. Centre for Multilevel Modelling. University of Bristol; 2009.
21. Organización Panamericana de la salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). Capítulo 2. Determinantes e inequidades en salud. En: OPS, OMS editores. *Salud en las Américas*. Edición de 2012. Washington, DC: OPS, 2012. p. 13–59.
22. Sierra Montañez A. El proceso paramilitar en Tarazá y el Bajo Cauca Antioqueño, 1997-2010. [Tesis de Maestría]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2011.
23. Flórez Ramírez M, Restrepo Echeverri J. Mutatá: conflicto, despojo y resistencia. Medellín: Premio Jorge Bernal, Confiar; 2014.
24. Cardona Arango A. Matanza y destierro: conflicto armado en el oriente antioqueño. [Monografía regional sobre el oriente antioqueño. Contrato de servicios especiales DCI/ALA/2012/309-376]. Medellín: Universidad de los Andes; 2013.

25. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). Salud en las Américas. [Internet] OPS. 2012. (Consultado el 4/7/2015.) Disponible en: <http://goo.gl/iTGwtY>.
26. Moreno Montoya J, Sánchez Pedraza R. Muertes por causas violentas y ciclo económico en Bogotá. Colombia: un estudio de series de tiempo, 1997–2006. *Rev Panam Salud Publica*. 2009;26:23–30.
27. Martikainen P, Kauppinen TM, Valkonen T. Effects of the characteristics of neighbourhoods and the characteristics of people on cause specific mortality: a register based follow up study of 252 000 men. *J Epidemiol Community Health*. 2003;57:210–7.
28. Sorenson S. Gender disparities in injury mortality: consistent, persistent, and larger than you'd think. *Am J Public Health*. 201;101(Suppl 1): S353–8.
29. De Moura C, Gomes R, Couto Falcão MT, et al. Gender inequalities in external cause mortality in Brazil, 2010. *Cien Saude Colet*. 2015;20:779–88.